



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 18 176 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 D 3/02**  
G 01 R 27/26  
G 01 R 15/00

⑳ Aktenzeichen: P 44 18 176.0  
㉔ Anmeldetag: 25. 5. 94  
㉕ Offenlegungstag: 15. 2. 96

DE 44 18 176 A 1

- ⑦① Anmelder:  
Deutsche Thomson-Brandt GmbH, 78048  
Villingen-Schwenningen, DE
- ⑦② Erfinder:  
Zucker, Friedhelm, 78052 Villingen-Schwenningen,  
DE

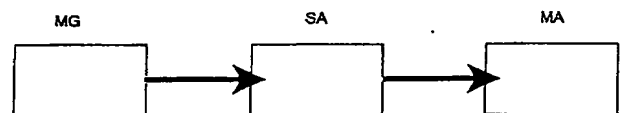
- ⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 39 40 376 C1  
DE 26 15 162 B1  
DE 26 15 162 B1  
DE-AS 12 49 404  
DE-AS 11 21 210  
DE 42 26 137 A1  
DE 41 24 191 A1  
DE 38 04 486 A1  
DE 35 36 020 A1  
DE 35 36 020 A1

DE 32 38 507 A1  
DE 30 11 771 A1  
DE 27 39 024 A1  
DE 27 39 024 A1  
DE 27 10 857 A1  
DE 27 10 857 A1  
AT 3 80 340  
GB 20 60 184  
US 43 49 886  
US 39 39 459  
EP 2 21 251 B1  
EP 1 86 635 A1

- ⑤④ Meßeinrichtung mit linearer bzw. digitaler Meßwertsignalausgabe für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik

- ⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung für eine Meßeinrichtung mit linearer bzw. digitaler Meßwertsignalausgabe für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik, wie beispielsweise eine Induktivitäts- und/oder Kapazitätsmeßeinrichtung, die trotz der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik durch das Meßobjekt, wie beispielsweise der nichtlinearen Frequenzänderungscharakteristik von Induktivität und Kapazität, eine lineare bzw. digitale Meßwertsignalausgabe mit geringem Aufwand ermöglicht und besonders vorteilhaft in Meßeinrichtungen mit digitaler Meßwertdarstellung bzw. für Panelmeter verwendet werden kann, wodurch das Anwendungsgebiet jedoch nicht eingeschränkt ist. Erfindungsgemäß wird für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik eine Schaltungsanordnung (SA) zur Nachbildung der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik eines von einem Meßsignalgenerator (MG) mit dem Meßobjekt gebildeten Meßsignals zugeführt und von der Schaltungsanordnung (SA) ein zum nichtlinearen Meßsignal (f) des Meßobjektes proportionales lineares Meßsignal (U<sub>3</sub>) zur linearen bzw. digitalen Meßwertsignalausgabe (MA) bereitgestellt. Die Erfindung ist besonders vorteilhaft für digitale Multimeter bzw. für Panelmeter anwendbar, da diese mit geringem Aufwand hinsichtlich der Funktion zum Messen von Induktivität und Kapazität erweitert werden, wobei der in derartigen Geräten ohnehin ...



DE 44 18 176 A 1

# 1 Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung für eine Meßeinrichtung mit linearer bzw. digitaler Meßwertsignalausgabe für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik, wie beispielsweise eine Induktivitäts- und/oder Kapazitätsmeßeinrichtung, die trotz der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik durch das Meßobjekt, wie beispielsweise der nichtlinearen Frequenzänderungscharakteristik von Induktivität und Kapazität, eine lineare Meßwertsignalausgabe mit geringem Aufwand ermöglicht und besonders vorteilhaft in Meßeinrichtungen mit digitaler Meßwertdarstellung bzw. für Panelmeter verwendet werden kann, wodurch das Anwendungsgebiet jedoch nicht eingeschränkt ist.

Es ist allgemein bekannt, zum Messen einer Induktivität oder Kapazität einen Oszillator zu verwenden, dessen frequenzbestimmendes Bauelement die zu messende Induktivität oder Kapazität ist. Beim sogenannten Resonanzverfahren wird zum Messen einer Induktivität die zu messende Spule bzw. Induktivität mit einem Kondensator zu einem Parallelschwingkreis ergänzt und aus einem durchstimmbaren Oszillator gespeist. Beim Durchstimmen des Parallelschwingkreises durchläuft die Spannung an der Spule bzw. Induktivität ein Maximum bei der Resonanzfrequenz, was durch ein Instrument zur Anzeige gebracht wird. Die Oszillatorskala ist in Induktivitätswerten eichbar, da diese mit der Frequenz über die Beziehung

$$L = \frac{1}{(2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot C}$$

verknüpft ist, vgl. Elektroniklexikon, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart 1974, S. 251. Aufgrund der quadratischen Beziehung zwischen Frequenz und Induktivität oder Kapazität ist das Meßergebnis hinsichtlich Änderungen bzw. für unterschiedliche Induktivitäten oder Kapazitäten zwangsläufig nicht linear, so daß bekannte Meßeinrichtungen zur Meßwertanzeige eine nichtlineare Skala aufweisen oder eine rechnerische Umwandlung mit einem Mikroprozessor erforderlich ist. Dies ist als Grund dafür anzusehen, daß zahlreiche Multimeter bzw. Panelmeter, die das Meßergebnis digital anzeigen, die Möglichkeit der Messung von Induktivitäten und Kapazitäten nicht aufweisen.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung eine Meßeinrichtung mit linearer bzw. digitaler Meßwertsignalausgabe für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik, wie beispielsweise eine Induktivitäts- und/oder Kapazitätsmeßeinrichtung, zu schaffen, die trotz der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik durch das Meßobjekt, wie beispielsweise der nichtlinearen Frequenzänderungscharakteristik von Induktivität und Kapazität, eine lineare bzw. digitale Meßwertsignalausgabe mit geringem Aufwand ermöglicht und beispielsweise vorteilhaft in Multimetern mit digitaler Meßwertanzeige bzw. sogenannten Panelmetern sowie anderen das Meßergebnis weiter verarbeitenden Einrichtungen angewendet werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß für eine lineare bzw. digitale Meßwertsignalausgabe der Meßeinrichtung die nichtlineare Meßwertänderungscharakteristik des Meßobjekts mit einer Schaltungsanordnung

nachgebildet wird. Der Begriff Schaltungsanordnung wird hier in wörtlichem Sinn verwendet und schließt dadurch einen beispielsweise mit einem Mikroprozessor realisierten Mikrorechner aus. Die Meßeinrichtung weist eine Schaltungsanordnung zur Nachbildung der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik eines von einem Meßsignalgenerator mit dem Meßobjekt gebildeten Meßsignals auf, die einen zweistufigen Frequenz/Spannungswandler enthält, der vorzugsweise mit einem Monoflop sowie einem ersten und einem zweiten Tiefpaßfilter gebildet wird. Das erste Tiefpaßfilter ist über einen mit der Frequenz des Meßsignalgenerators über das Monoflop gesteuerten, ersten Lade-/Entladeschalter an einer Konstantspannungsquelle angeschlossen und das zweite Tiefpaßfilter ist ebenfalls über einen mit der Frequenz des Meßsignalgenerators vom Monoflop gesteuerten, zweiten Lade-/Entladeschalter am ersten Tiefpaßfilter angeschlossen. Da auf diese Weise am Ausgang des zweiten Tiefpaßfilters eine dem Quadrat der Frequenz proportionale Spannung bereitgestellt wird, kann diese Schaltungsanordnung bereits zur linearen bzw. digitalen Meßwertsignalausgabe für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik verwendet werden.

Für eine Induktivitäts- und/oder Kapazitätsmeßeinrichtung mit digitaler Meßwertanzeige wird der Meßsignalgenerator von einem Oszillator gebildet, dessen frequenzbestimmendes Element die zu messende Induktivität und/oder Kapazität ist, und der zum Detektieren der Meßfrequenz an ein Monoflop angeschlossen ist. Hinsichtlich einer beispielhaften Meßeinrichtung für Induktivitäten und/oder Kapazitäten, bei der eine vom Meßobjekt ausgehende Meßwertänderung durch den Kehrwert des Quadrates der Frequenz charakterisiert ist, bedeutet dies, daß diese Meßwerteinrichtung eine Schaltungsanordnung zum Nachbilden dieser Meßwertänderungscharakteristik aufweisen muß.

Die durch den Kehrwert des Quadrates der Frequenz charakterisierte Meßwertänderungscharakteristik wird mit einer Schaltungsanordnung nachgebildet, die den bereits erwähnten Frequenz/Spannungswandler enthält, der vorzugsweise mit einem Monoflop und einem zweistufigen Tiefpaßfilter gebildet wird. Mit dem Frequenz/Spannungswandler wird aus einer die zu messende Induktivität und/oder Kapazität repräsentierenden Frequenz eine Spannung gebildet, die der Frequenz proportional ist und durch nochmaliges Takten mit der die zu messende Induktivität und/oder Kapazität repräsentierenden Frequenz wird eine Meßwertspannung erzeugt, die zum Quadrat der Frequenz proportional ist, wodurch bereits eine teilweise Linearisierung erreicht wird. Mit dieser Meßwertspannung wird dann zur Kehrwertbildung vorzugsweise der Referenzeingang eines Meßwandlers angesteuert, dessen Meßeingang mit einer Konstantspannungsquelle verbunden ist. Die Schaltungsanordnung ist insbesondere in digitalen Multimetern oder Panelmetern vorteilhaft anwendbar, da der in diesen Geräten vorhandenen Meßwandler verwendet werden kann. Das Anwendungsgebiet ist jedoch nicht auf derartige Anwendungen eingeschränkt, obwohl digitale Multimeter oder Panelmeter auf diese Weise mit geringem Aufwand hinsichtlich der Möglichkeit zum Messen von Induktivitäten und Kapazitäten ergänzt werden können. Das Verfahren und die Anordnung können zum Messen geringer Induktivitäten, die als besonders schwierig zu messen gelten, vorteilhaft angewendet werden, da der Oszillator mit einer relativ hohen Frequenz und anschließender Frequenzteilung betrie-

ben werden kann.

Um eine Meßeinrichtung mit linearer bzw. digitaler Meßwertsignalausgabe für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik zu schaffen, die trotz der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik durch das Meßobjekt, eine lineare und vorzugsweise eine digitale Meßwertsignalausgabe mit geringem Aufwand ermöglicht, weist die Meßeinrichtung eine Schaltungsanordnung zur Nachbildung der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik auf. Mit der Schaltungsanordnung wird das Meßsignal unmittelbar in ein der Meßwertänderungscharakteristik entsprechendes Meßwertsignal umgewandelt, ohne daß hierzu beispielsweise eine mit einem Mikroprozessor zu realisierende mathematische Umrechnungstabelle erforderlich ist. Die Schaltungsanordnung ist sowohl in Meßgeräten als auch in anderen, das lineare Meßwertsignal zur Steuerung oder Regelung verwendenden Einrichtungen anwendbar.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 Blockschaltbild einer Meßeinrichtung mit linearer Meßwertsignalausgabe für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik und

Fig. 2 Schaltungsanordnung einer Meßeinrichtung mit linearer Meßwertsignalausgabe zum Messen einer Induktivität und/oder Kapazität.

In Fig. 1 sind ein Meßwertsignalgenerator MG, der mit einer Schaltungsanordnung SA zur Nachbildung der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik des Meßwertsignals verbunden ist, und eine digitale Meßwertsignalausgabeeinrichtung MA, die an der Schaltungsanordnung SA zur Nachbildung der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik angeschlossen ist, dargestellt. Mit einer solchen Schaltungskonfiguration wird insbesondere eine digitale Meßwertausgabe MA im Zusammenhang mit Meßobjekten nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik mit geringem Aufwand ermöglicht.

Dies wird insbesondere im Zusammenhang mit einer in Fig. 2 dargestellten Meßeinrichtung für Induktivität L und/oder Kapazität mit digitaler Anzeige bzw. Meßwertausgabe MA deutlich. In der beispielhaften Ausführung gemäß Fig. 2 ist eine zu messende Induktivität L dargestellt, die ein Meßobjekt bildet, das als frequenzbestimmendes Element eines Oszillators OZ vorgesehen ist. Das Meßobjekt kann jedoch in gleicher Weise auch eine Kapazität sein. In Abhängigkeit von der zu messenden Induktivität b oder Kapazität stellt sich am Oszillator OZ eine Frequenz f ein, die entweder direkt oder nach Teilung mittels eines Frequenzteilers ein Monoflop MF triggert, das Pulse definierter konstanter Länge ausgibt, wobei die Frequenz der ausgegebenen Pulse entweder gleich oder proportional zur Frequenz f des Oszillators ist. Mit dem Ausgangssignal des Monoflops MF werden ein erster Lade-/Entladeschalter S1 und ein zweiter Lade-/Entladeschalter S2 angesteuert, wobei mit dem ersten Lade-/Entladeschalter S1 einem ersten Tiefpaßfilter TP1 eine konstante Spannung U1 bzw. das Bezugspotential dieser Spannung U1 zugeführt werden. Bei geeigneter Dimensionierung des Tiefpaßfilters TP1 stellt sich dann am Ausgang des Tiefpaßfilters TP1 eine erste Gleichspannung U2 ein, die proportional zur Frequenz f des Oszillators OZ ist. Diese Gleichspannung U2 wird zu einem ersten Eingang des zweiten Lade-/Entladeschalters S2 weitergeführt, so daß dieser sie während der Pulse mit der Frequenz f zu

einem zweiten Tiefpaßfilter TP2 weiterschaltet.

Der zweite Eingang des zweiten Lade-/Entladeschalters S2 liegt ebenfalls auf Bezugspotential. Am Ausgang des zweiten Tiefpaßfilters TP2 stellt sich dann bei geeigneter Dimensionierung eine zweite Gleichspannung U3 ein, die proportional zum Quadrat der Frequenz f ist.

Ein Meßwandler, wie beispielsweise der MAX 7106, der von den Firmen Maxim oder Intersil bezogen werden kann, liefert eine digitale Anzeige, die der Beziehung

$$X = K \cdot \frac{U_{ME}}{U_{RE}}$$

folgt, wobei X der angezeigte Wert, K eine bauteilspezifische Konstante, U<sub>ME</sub> eine Spannung am Meßeingang und U<sub>RE</sub> eine Referenzspannung sind. Durch das Anlegen der zweiten Gleichspannung U3 an den Referenzeingang eines derartigen Wandlerbausteins, wie er beispielsweise in einem Panelmeter PNM verwendet wird, erhält man dann eine digitale Anzeige bzw. Meßwertausgabe MA, die umgekehrt proportional zum Quadrat der Frequenz f ist. Am Meßeingang des Wandlerbausteins bzw. des Panelmeters wird eine konstante Spannung U4 angelegt, so daß bei der Anzeige auf dem Display bzw. die Meßwertsignalausgabe MA dem Wert der zu messenden Induktivität L bzw. Kapazität entspricht. Der Wert der konstanten Spannung U4 ist dabei von der Dimensionierung des Oszillators abhängig.

Es ist zu erkennen, daß durch diese Maßnahme ein Multimeter bzw. Panelmeter hinsichtlich der Möglichkeit zum Messen von Induktivität L und Kapazität mit geringem Aufwand erweitert wird, wobei in vorteilhafter Weise ein im Panelmeter PNM ohnehin vorhandener Meßwandler ebenfalls zur Meßwertanzeige bzw. Meßwertsignalausgabe MA und digitalen Darstellung des Meßwertes einer Induktivität L oder Kapazität verwendbar ist.

Das Verfahren und die Anordnung sind weiterhin zum Messen geringer Induktivität b, die als besonders schwierig zu messen gilt, vorteilhaft anwendbar, da der Oszillator OZ mit einer relativ hohen Frequenz betrieben werden kann.

Das Anwendungsgebiet der Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführung begrenzt, da das angewendete Prinzip generell zur linearen bzw. digitalen Meßwertsignalausgabe für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik anwendbar ist.

#### Patentansprüche

1. Meßeinrichtung mit linearer bzw. digitaler Meßwertsignalausgabe (MA) für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung eine Schaltungsanordnung (SA) zur Nachbildung der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik eines von einem Meßsignalgenerator (MG) mit dem Meßobjekt gebildeten Meßsignals aufweist.
2. Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung (SA) zur Nachbildung der quadratischen Meßwertänderungscharakteristik einer Frequenz (f) einen zweistufigen Frequenz/Spannungswandler (MF, U1, S1, TP1, S2, TP2) enthält.
3. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1

oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung (SA) zur Nachbildung der quadratischen Meßwertänderungscharakteristik einer Frequenz (f) ein erstes Tiefpaßfilter (TP1), das über einen mit der Frequenz (f) über ein Monoflop (MF) gesteuerten, ersten Lade-/Entladeschalter (S1) an einer Konstantspannungsquelle (U1) angeschlossen ist, und ein zweites Tiefpaßfilter (TP2), das über einen ebenfalls mit der Frequenz (f) vom Monoflop (MF) gesteuerten, zweiten Lade-/Entladeschalter (S2) am ersten Tiefpaßfilter (TP1) angeschlossen ist, enthält.

4. Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßobjekt eine Induktivität und/oder Kapazität (L) ist, die mit einem Oszillator (OZ) einen Meßsignalgenerator (MG) mit quadratischer Meßwertänderungscharakteristik einer Frequenz (f) bildet, die Schaltungsanordnung (SA) zur Nachbildung der quadratischen Meßwertänderungscharakteristik einer Frequenz (f) ein erstes Tiefpaßfilter (TP1), das über einen mit der Frequenz (f) über ein Monoflop (MF) gesteuerten, ersten Lade-/Entladeschalter (S1) an einer Konstantspannungsquelle (U1) angeschlossen ist, und ein zweites Tiefpaßfilter (TP2), das über einen ebenfalls mit der Frequenz (f) vom Monoflop (MF) gesteuerten, zweiten Lade-/Entladeschalter (S2) am ersten Tiefpaßfilter (TP1) angeschlossen ist, enthält und der Ausgang der Schaltungsanordnung (SA) mit dem Referenzeingang eines, mit seinem Meßeingang an einer zweiten Konstantspannungsquelle (U4) angeschlossenen Meßwandlers zur linearen bzw. digitalen Meßwertausgabe (MA) verbunden ist.

5. Verfahren für eine Meßeinrichtung mit linearer bzw. digitaler Meßwertsignalausgabe (MA) für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik, dadurch gekennzeichnet, daß für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik das Meßsignal mit nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik einer Schaltungsanordnung (SA) zur Nachbildung der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik eines von einem Meßsignalgenerator (MG) mit dem Meßobjekt gebildeten Meßsignals zugeführt und von der Schaltungsanordnung (SA) ein zum nichtlinearen Meßsignal (f) des Meßobjektes proportionales lineares Meßsignal (U3) zur linearen bzw. digitalen Meßwertsignalausgabe (MA) bereitgestellt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Frequenz (f) mit einer quadratischen Meßwertänderungscharakteristik, einem zweistufigen Frequenz/Spannungswandler (MF, U1, S1, TP1, S2, TP2) zur Nachbildung der nichtlinearen Meßwertänderungscharakteristik zugeführt und mit dem Frequenz/Spannungswandler (MF, U1, S1, TP1, S2, TP2) ein zum Quadrat der Frequenz (f) proportionales, lineares Meßsignal (U3) bereitgestellt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß zum Nachbilden der quadratischen Meßwertänderungscharakteristik einer Frequenz (f), mit der Frequenz (f) ein erster, mit einem ersten Tiefpaßfilter (TP1) verbundener Lade-/Entladeschalter (S1) über ein Monoflop (MF) gesteuert wird, der zum Speisen des ersten Tiefpaßfilters (TP1) mit einer Konstantspannungsquelle (U1) verbunden ist, ebenfalls mit der Fre-

quenz (f) vom Monoflop (MF) ein zweiter, mit einem zweiten Tiefpaßfilter (TP2) verbundener Lade-/Entladeschalter (S2) gesteuert wird, der zum Speisen des zweiten Tiefpaßfilters (TP2) mit dem Ausgang des ersten Tiefpaßfilters (TP1) verbunden wird und am Ausgang des zweiten Tiefpaßfilters (TP2) ein zum Quadrat der Frequenz (f) proportionales, lineares Meßsignal (U3) bereitgestellt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum Nachbilden des Kehrwertes einer quadratischen Meßwertänderungscharakteristik einer Frequenz (f), mit der Frequenz (f) über ein Monoflop (MF) ein erster, mit einem ersten Tiefpaßfilter (TP1) verbundener Lade-/Entladeschalter (S1) gesteuert wird, der zum Speisen des ersten Tiefpaßfilters (TP1) mit einer Konstantspannungsquelle (U1) verbunden ist, ebenfalls mit der Frequenz (f) vom Monoflop (MF) ein zweiter, mit einem zweiten Tiefpaßfilter (TP2) verbundener Lade-/Entladeschalter (S2) gesteuert wird, der zum Speisen des zweiten Tiefpaßfilters (TP2) mit dem Ausgang des ersten Tiefpaßfilters (TP1) verbunden wird und am Ausgang des zweiten Tiefpaßfilters (TP2) ein zum Quadrat der Frequenz (f) proportionales, lineares Meßsignal (U3) bereitgestellt wird, das dem Referenzeingang eines, mit seinem Meßeingang an einer zweiten Konstantspannungsquelle (U4) angeschlossenen Meßwandlers zur linearen bzw. digitalen Meßwertausgabe (MA) des Kehrwertes einer quadratischen Meßwertänderungscharakteristik einer Frequenz (f) zugeführt wird.

9. Verfahren für eine Meßeinrichtung mit linearer bzw. digitaler Meßwertsignalausgabe (MA) für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik, dadurch gekennzeichnet, daß ein Panelmeter (PNM) durch Speisen des Referenzeinganges seines Meßwandlers mit einem Meßsignal und durch Anlegen einer Konstantspannungsquelle an den Meßeingang des Meßwandlers des Panelmeters (PNM) zur linearen bzw. digitalen Meßwertsignalausgabe (MA) für Meßobjekte nichtlinearer Meßwertänderungscharakteristik verwendet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Panelmeter (PNM) durch Speisen des Referenzeinganges seines Meßwandlers mit einem Meßsignal, das von einem mit einer zu messenden Induktivität und/oder Kapazität gesteuerten Oszillator (OZ) über einen zweistufigen Frequenz/Spannungswandler (MF, U1, S1, TP1, S2, TP2) zugeführt wird, und durch Anlegen einer Konstantspannungsquelle an den Meßeingang des Meßwandlers (PNM) als Meßeinrichtung für Induktivität und/oder Kapazität verwendet wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

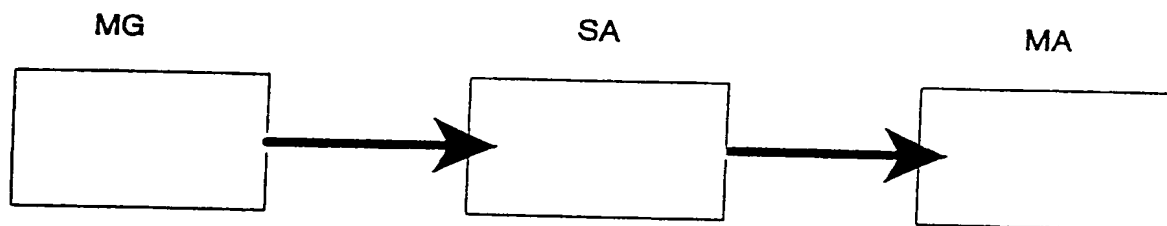


Fig. 1

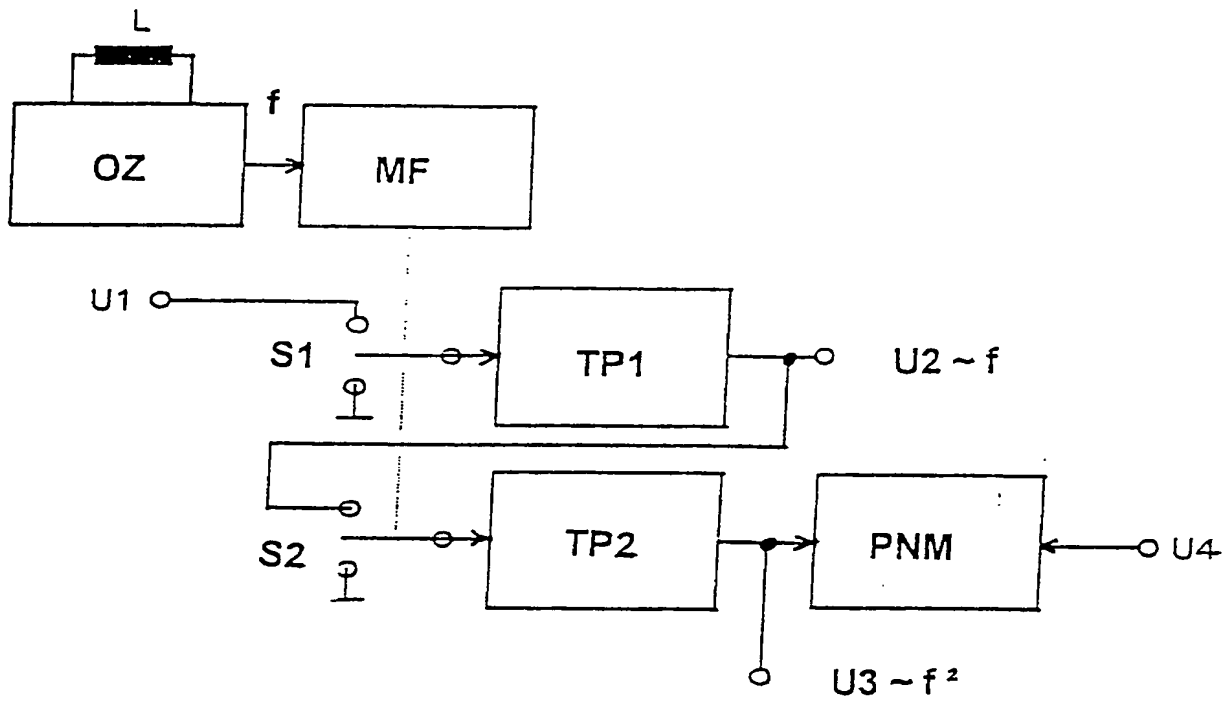


Fig. 2

## Instrumentation meter with linear or digital measurement value signal output

**Patent number:** DE4418176  
**Publication date:** 1996-02-15  
**Inventor:** ZUCKER FRIEDHELM (DE)  
**Applicant:** THOMSON BRANDT GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** **G01D3/02; G01R27/26; G01D3/02; G01R27/26;** (IPC1-7): G01D3/02; G01R15/00; G01R27/26  
- **european:** G01D3/02; G01R27/26  
**Application number:** DE19944418176 19940525  
**Priority number(s):** DE19944418176 19940525

[Report a data error here](#)

### Abstract of **DE4418176**

The measurement signal is formed by a measurement signal generator (MG) with the object being measured using a circuit arrangement (SA), for equalising the nonlinear measurement value alteration characteristic of a measurement signal. The circuit arrangement (SA) for simulating of the square measurement value alteration characteristic of a frequency, contains a two stage frequency/voltage converter (MF,U1,S1,TP1,S2,TP2). The circuit arrangement (SA) for the square characteristic also includes first and second low pass filters (TP1,TP2), a monoflop (MF), first and second charge and discharge switches (S1,S2) connected to a constant voltage source (U1).

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide